

Güneş Enerjisi Sistemlerinin Ekonomiye ve Çevreye Katkıları

Havva ARABACI¹

Nurcan ÖZKAN²

¹ Instruc., University of Trakya, Edirne Vocational School of Social Sciences, Department of Accounting and Tax arabacih@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-0212-6590²Title, Affiliation, e-mail, ORCID:

² Assoc. Prof. Dr., University of Trakya, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, nurcanozkan@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-5045-6186

Özet: Günümüzde teknolojinin gelişmesine bağlı olarak ülkelerin gelişmişlik düzeyinin artması ve yaşam standartlarının yükselmesine paralel olarak enerji kaynaklarına olan ihtiyaç da artmıştır. Son yıllarda fosil yakıtların kullanımından açığa çıkan karbon emisyonlarının çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri toplumlarda farkındalık yaratmış ve yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgiyi arttırmıştır. Ülkelerin enerji ihtiyaçlarının, ülkedeki doğal kaynaklarla karşılanması dışa bağımlılığı azaltarak, ekonomiye doğrudan katkı sağlayacaktır. Sürdürülebilir enerji için gerekli olan yenilenebilir enerji sistemlerinin hızla yaygınlaşması, yalnızca ekonomik büyümeye yol açmakla kalmayıp, aynı zamanda yeni teknolojilerin gelişmesine ve geleceği olan yeni iş alanlarının ortaya çıkmasına da yol açmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşması sağlanırken, özellikle güneş enerjisinden enerji üretiminin devreye alınması ülke ekonomisine önemli katkı sağlayacaktır. Güneş enerjisi aynı zamanda çevre dostu ve temiz bir enerji kaynağıdır. Dolayısıyla güneş enerjisinin kullanımı, hem ekonomik hem de çevresel sürdürülebilirliğe önemli katkılar sağlamaktadır. Bu önemli etkilerinden dolayı çalışmada, güneş enerjisi sistemlerinin ekonomiye ve çevreye olan katkıları ele alınarak incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Güneş Enerjisi, Çevre Dostu

Contributions of Solar Energy Systems to the Economy and the Environment

Abstract: Nowadays, the need for energy resources has increased in parallel with the increase in the development level of countries and the rise in living standards due to the development of technology. In recent years, the negative effects of carbon emissions released from the use of fossil fuels on the environment and human health have raised awareness in societies and increased interest in renewable energy sources. Meeting the energy needs of countries with natural resources will directly contribute to the economy by reducing foreign dependency. The rapid spread of renewable energy systems required for sustainable energy not only leads to economic growth, but also to the development of new technologies and the emergence of new business areas with a future. While the spread of renewable energy sources is ensured, the commissioning of energy production, especially from solar energy, will make a significant contribution to the country's economy. Solar energy is also an environmentally friendly and clean energy source. Therefore, the use of solar energy makes significant contributions to both economic and environmental sustainability. Due to these important effects, the study examined the contributions of solar energy systems to the economy and the environment.

Key Words: Renewable energy, Solar energy, Eco-Friendly.

1. GİRİŞ

Dünya ülkelerinin hızlı nüfus artışı, sanayileşme, ekonomik büyüme ve kentleşme gibi yollar ile değişimleri enerji talebinde önemli artışlara yol açmaktadır. Enerji tüketimi ile ekonomik ve sosyal kalkınma arasında doğrusal bir ilişki vardır ve dolayısıyla ekonomik büyüme ve refahın artmasıyla birlikte enerji tüketimi de artmaktadır (Koç ve Şenel, 2013).

Kıt bir kaynak olan enerji, ülkelerin hem ekonomik büyüme hem de kalkınma göstergelerini belirlemektedir. Ekonomik büyüme açısından son derece kritik bir noktada olan enerji, sosyal ve beşeri açıdan da oldukça önemli bir yerde bulunmaktadır (Koç, 2020; Koç ve Apaydın, 2020).

Enerji, çevre ve sürdürülebilir kalkınma birbiriyle yakın ilişki içindedir. Bunların sürekliliğini sağlamak için;

- Enerji kaynakları etkin kullanılmalıdır,
- Sanayi, ulaştırma ve konut sektörleri başta olmak üzere enerji verimliliği arttırılmalıdır,
- Fosil yakıtların kullanımına ilişkin karbon ve yakıt vergileri gibi pek çok önlem alınmalıdır (Dinçer, 2002; Selici vd., 2005).

Enerji türleri kaynaklarına göre yenilenebilir ve yenilenemeyen (fosil) enerji olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Yenilenemeyen enerji, kullanıldıktan sonra yerine yenisi konulamayan bir enerji türüdür; doğal gaz, ham petrol, nükleer, kömür gibi. Yenilenebilir enerji kaynakları doğadan elde edilebilen ve kullanıldığı halde azalmayan enerjiye verilen isimdir (Koç ve Kaya, 2015). Başka bir ifade ile kullanıldıktan sonra değiştirilebilen ve yeniden üretilebilen enerji kaynaklarıdır; güneş, jeotermal, rüzgar, dalga enerjisi, hidroelektrik ve biyokütle gibi.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının sürekliliği nedeniyle sürdürülebilir olmasının yanı sıra dünyanın her ülkesinde farklı ölçüde bulunabilmesi ile de değerlidir. İlaveten çevre üzerine etkileri fosil enerji kaynaklarına göre oldukça azdır. Bazı teknik ve ekonomik sorunların çözümü durumunda yenilenebilir enerji kaynakları 21. yüzyıl için en çok değer gören enerji kaynakları olabileceği düşünülmektedir (Kumbur vd., 2005).

Yenilenebilir enerji üretiminde enerji ihtiyaçlarının yerli ve doğal kaynaklarla karşılanması ile ülkelerin dışa bağımlılığı azalmakta ve ekonomiye doğrudan katkı sağlamaktadır. Esasen güneşin sahip olduğu enerji, yenilenebilir enerji kaynaklarının önemli bir kısmının ana kaynağıdır ve doğrudan ya da dolaylı olarak büyük ölçüde etkisi bulunmaktadır. Güneş enerjisi birincil enerji kaynakları kabul edilen kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtların oluşumunda da büyük bir etkiye sahiptir (Gümüş ve Örgen, 2018: 76).

Türkiye yenilenebilir enerji kaynakları açısından oldukça zengindir. Yenilenebilir enerji, dünyada ve Türkiye’de elektrik üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında en çok öne çıkan konuların başında güneş ve rüzgar enerjisi gelmektedir. Yenilenebilir enerjinin elde edilme yollarının gelişmesi, öncelikle güneş enerjisi kullanılarak enerji üretiminin

sağlanması, ülke ekonomisi adına büyük katkıda bulunacaktır.

Türkiye’de hızla artmakta olan nüfus ve hızla gelişim gösteren teknoloji ile siyasi yönden gelişen dönüşümler dikkate alındığında üretilen enerjinin tüketime olan talebi karşılamadığı görülmektedir. Genel olarak ülkede teknoloji açısından yaşanan hızlı gelişme ve değişimler ile enerji ihtiyacı sürekli artmaktadır.

Türkiye’nin dünya üzerinde var olan konumundan dolayı avantajı düşünüldüğünde güneş enerjisi potansiyeli bulunan bir ülkedir. Güneş enerjisinin varlığı meteorolojiye bağlı olarak farklılık göstermektedir. 2018 Güneş Enerji Potansiyeli Atlası’nın (GEPA) verileri incelendiğinde yıllara göre güneşlenme süresi 2741 saat, günlük olarak ta totalde 7,5 saattir. Toplam metre kareye düşen enerji ise 4,2 kWh/m²’dir. Türkiye’nin bölgelere, mevsimlere ve aylara göre bakıldığında güneş enerji miktarının farklılıklar gösterdiği bilinmektedir (Artan, 2020). Yedi coğrafik bölgeye ait yıllık total güneş enerji potansiyeli ise Çizelge 1’de görülmektedir.

Türkiye’de bölgesel olarak yıllık toplam güneşlenme süresi ile yıllık metre kare alanın aldığı güneş enerjisi potansiyelinin en fazla gerçekleştiği bölge Güneydoğu Anadolu Bölgesi’dir (Çizelge 1; Şekil 1) (Oral, Behçet ve Aykut, 2017).

Çizelge 1: Türkiye’nin yıllık olarak toplamda güneş enerji potansiyelinin bölgesel dağılımı.

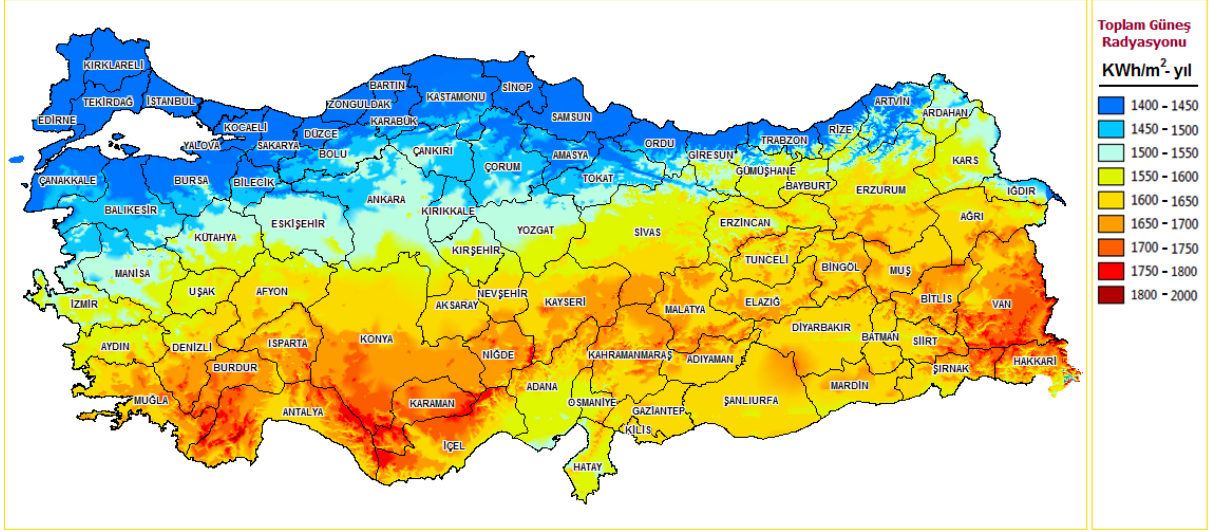
Bölgeler	Toplam Güneş Enerji (kWh/m ² -yıl)	Güneşlenme Süresi (Saat/Yıl)
Güney Doğu Anadolu Bölgesi	1460	2993
Akdeniz Bölgesi	1390	2956
Doğu Anadolu Bölgesi	1365	2664
İç Anadolu Bölgesi	1314	2628
Ege Bölgesi	1304	2738
Marmara Bölgesi	1168	2409
Karadeniz Bölgesi	1120	1971

Kaynak: GEPA, 2018.

Güneş enerjisi sistemlerinden oldukça farklı amaçlar için yararlanılmakta ve değişik şekillerde faydalanılmakta iken elektrik enerjisinin üretiminde de değişik teknolojilerden faydalanılmaktadır. Bu teknolojilerden en fazla güneş kolektörleri ve yoğunlaştırıcı ısı güneş teknolojileri (CSP) yer almaktadır. Güneş kolektörlerinin kullanılması amaçları incelendiğinde sıcak (termal) su ısıtma gelmektedir. Genel olarak ülkede Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi ve Akdeniz Bölgesinde bulunan bu sistemler, yıl olarak yaklaşık 876.720 TEP (Ton Eşdeğer Petrol) enerji üretimi yapmaktadırlar (ETKB, 2017).

Türkiye’deki güneş panelleri (fotovoltaik piller) elektrik şebekesi olan alanlarda ya da şebekenin bulunmadığı yerleşim bölgelerinden uzakta bulunan alanlarda maliyet açısından az olduğundan yararlanılmaktadır. Bu sebeple arzu edilen güçte kurulumları yapıldığında nüfusu az olan köylerde, otoyolların aydınlatılmasında, trafik lambalarında, şebekenin erişemediği yerler olan tarım alanlarının, bağların, bahçelerin sulama pompalarını çalıştırmada faydalanılmaktadır (Artan, 2020; Varınca ve Gönüllü, 2006).

Şekil 1: Türkiye’de bölgelere göre güneşlenme miktarları.



Kaynak: Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (<https://gepa.enerji.gov.tr/>)

2. GÜNEŞ ENERJİSİ

Güneşin çekirdeğindeki hidrojen gazının helyuma dönüşmesiyle ortaya çıkan enerjiye güneş enerjisi adı verilmektedir (YEGM, 2016). Güneş enerjisi,

Şekil 2. Isıtma amaçlı kurulan güneş panelleri.

güneşten yeryüzüne ulaşan ışık ve ısı enerjisinin kullanımı ile elektrik veya ısı üretiminde faydalanılır (Şekil 2).



Kaynak: Aydınlatma portalı (<https://aydinlatma.org/gunes-panelleri-ve-cati-arasinda-ne-kadar-bosluk-olmalidir.html>)

Güneş enerjisi sınırsız ve temiz özellikleriyle önemli bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Karbondioksit nötr olması ve hem alan hem de su ısıtma amacıyla yaygın kullanılabilmesi nedeniyle büyük ilgi görmektedir. Güneş enerjisi teknolojileri birçok ülkede konut sektöründeki ısı talebini büyük ölçüde karşılayabilmektedir. Ülkeler açısından birincil enerji tüketiminde tasarruf sağlanması, enerji

kaynaklarının fiyatlarındaki dalgalanmalara karşı enerji güvenliğinin artırılması, şebekeden gelen elektriğe olan bağımlılığı azaltarak şebeke stabilizasyonuna katkıda bulunmak gibi çeşitli avantajları vardır (Koç, 2021: 520). Güneş enerjisinden elektrik üretimi hem ithal enerjiye olan talebi azaltmakta hem de termik santrallerden

kaynaklanan gaz emisyonlarını azaltmaktadır (Çıra ve Cevheroğlu, 2009).

Enerji üretimi ve kullanımının çevre dostu olması, sürdürülebilir yöntemlerin araştırılması ve uygulanması açısından büyük ölçüde önem taşımaktadır. Fosil yakıtların tükenmesi ve iklim değişikliği gibi faktörler yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini artırmıştır. Güneş enerjisi üretimi, hem ekonomik hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli katkılar sağlamaktadır.

Şekil 3. Güneş enerji panelleri kurulumu istihdam sağlar.



Kaynak: Aydınlatma Portalı (<https://aydinlatma.org/gunes-panelleri-neden-mavi-ve-siyahtir.html>)

Ülkelerin enerji ithalatına karşı bağımlılıkları azaldıkça, endüstriyel gelişme için de yeni yeni iş olanakları oluşmaktadır. Yeni istihdam imkanları ise 'yeşil işler' ya da 'yeşil-yaka işler' ile bilinmektedir. Uluslararası Çalışma Örgütü ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), yeşil işleri ekonomik sektörlerde ve uygulamalarında, çevreye karşı olumsuz faaliyetleri düşüren ve sonucunda sürdürülebilir seviyeler ile sonuçlanan doğrudan iş olanakları şeklinde tanımlamaktadır.

Güneş panelinin kurulum teknisyenleri, güneş laboratuvar teknisyenleri şeklinde adlar ile orta öğretim ve ek olarak sertifikalandırma-deneyimle yapılabilecek işler yanında, yükseköğretim ve doktora derecesi isteyen finansal analistler, mühendisler güneş enerji sektörlerinde istihdam sağlanmaktadır.

Güneş enerjisi maliyetleri birkaç faktöre bağlıdır. Bunlar (<https://www.incitas.com.tr/>);

Güneş enerji sistemleri: Güneş panelleri, invertörler, montaj sistemleri ve bazı bileşenler

Düşük enerji maliyetleri, güneş enerjisi üretiminin ekonomiye en önemli katkılarından biridir. Güneş enerjisi, yenilenmeyen enerji kaynağı olan fosil yakıtlarla kıyaslandığında çok daha düşük işletme maliyeti sağlamaktadır. Güneş enerji sistemleri kurulduktan sonra güneşin bedava ve sınırsız olan enerji kaynaklarından faydalanmaktadır. Bu sayede elektrik faturalarında önemli bir azalma sağlanmakta ve işletmelerin enerji maliyetleri azaltılmaktadır. Bu projeler kurulum, bakım ve uzmanlık alanlarında birçok istihdam olanağı da yaratmaktadır (Şekil 3).

güneş enerji sistemleri için kurulum maliyetlerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Teknolojinin ilerlemesi ve üretim ölçeğinin artması ise bahsedilen maliyetleri düşürmektedir.

İklim şartları: Güneş enerji sistemlerinin üretkenliği, güneş alma zamanları ve yoğunluğu gibi özellikler iklimin durumu ile bağlantılıdır. Güneş enerjisi sistemlerinin önemli miktarda kayda değer olduğu yerlerde maliyetler çok daha fazla rekabetçi olabilmektedir.

Enerji talebi: Güneş enerji sistemleri, bir evin ya da işyerinin enerji kullanım talebine bağlı yönde boyutlandırılmaktadır. Daha yüksek enerji talepleri, daha büyük ve daha pahalı bir sistem gerektirebilir.

Destek politikaları: Ülkelerin çoğu, güneş enerjisi ve farklı yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya yönlendirmek için vergilerde indirimler, hibe yöntemleri ya da net metre uygulaması şeklinde özendirici teşvik politikaları kullanmaktadır. Böylesi desteklerin güneş enerjisinin kullanım maliyetlerini azaltabileceği düşünülmektedir.

Güneş enerjisinin maliyetleri, çoğunlukla kilovat saat başına (kWh) üretim maliyeti şeklinde kullanılmaktadır. Ülkeden ülkeye ve proje ölçeğine göre böylesi maliyetler farklılık göstermektedir. Fakat genel yönelim, güneş enerjisi harcamalarının azalmayı sürdürdüğü ve gittikçe daha fazla rekabet edilebilir duruma gelmesidir. Bu durum da güneş enerjisi kullanımını uzun zaman içinde ekonomik bir seçenek olarak karşımıza çıkarmaktadır.

3. GÜNEŞ ENERJİSİ YATIRIMLARININ EKONOMİK VE SOSYAL ETKİLERİ

Güneş enerjisine yatırım yapmak; istihdam yaratılması, enerji maliyetlerinin azaltılması, enerji güvenliğinin artırılması gibi ekonomik açıdan yarar sağlamaktadır. Güneş enerjisi sektöründen dünyanın her yerinde birçok kişiye istihdam sağlanırken maliyetlerindeki azalma ev sahipleri ve işletmeler için enerji faturası ödemelerini de azaltmaktadır. İlaveten lokal olarak güneş enerjisi için hazırlanan projeler enerji güvenliğini arttırmakta ve enerji ithalatına bağımlılığı azaltarak ulusal ekonomileri güçlendirmektedir.

Sürdürülebilir bir dünya inşa etmek için güneş enerjisi kritik öneme sahiptir. Güneş enerjisi çevresel, teknolojik ve ekonomik yararlarıyla yenilenebilir enerji kaynakları içinde kayda değer bir yere sahiptir. Güneş enerjisi kaynaklarının kullanımının artması yalnızca çevre açısından değil aynı zamanda ekonomik büyümeyi desteklemesi yönünden enerji güvenliğini sağlamaktadır. Bu sebeple güneş enerjisi için sağlanan yatırımlar sürdürülebilir bir gelecek adına yapılan değerli ilerlemelerdir.

Solar3GW'nin "Türkiye Güneş Enerjisi Sektöründe İstihdam" başlıklı raporunda, güneş enerjisinin elektrik üretimi ve sektörün genel değer zincirinde oluşturduğu istihdam potansiyeli ile enerji dönüşümüne öncülük eden stratejik bir kaynak olduğu vurgulanmış, yenilenebilir enerjiye geçiş hız kazandıkça güneş, hidroelektrik ve rüzgâr enerjisi arasında bulunan güç ve dolayısıyla istihdam için rekabet ortamının artacağı belirtilmiştir. Raporda, 2023 itibarıyla güneş enerjisi sektörünün takriben 37 bin bireye istihdam sunduğu ifade edilmiştir. Kamu, dağıtım şirketleri, belediyeler ve alt yükleticiler de dahil edildiğinde, bu sayının yüzde 10-15 gibi daha çok olacağı tahmin edilmektedir. Türkiye'de sektörel iş gücünün gelişmesinde itici gücün lisansı olmayan elektrik üretim projeleri olduğu belirtilmiştir. Böyle projeler, 2019 öncesinde ticari olan motivasyonlarla, 2019 sonrasında ise öz tüketim odaklı olarak ticari ve endüstriyel segmentte hayata geçirilmiştir. Raporda Güneş enerjisi sektörü istihdamı için teknik uzmanlık ve

yenilikçi teknolojilere uyumun önem kazandığı vurgulanmıştır. Bataryalı depolama teknolojilerinin Güneş enerji sistemi teknolojilerine adaptasyonunda tasarım, kurulum, bakım, onarım açısından daha fazla teknik bilgiye ve uygulamaya ihtiyaç duyulacağı belirtilmiştir (<https://temizenerji.org/>).

Güneş enerjisi, yenilemeyen fosil yakıt kaynaklarına göre hemen hemen sıfır karbon emisyonuna yol açmaktadır. Bu ise karbon ayak izinin azalmasını sağlayarak küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi olumsuz çevresel sorunlarla mücadelede oldukça değerli bir gelişmedir. Ayrıca güneş enerjisinin kullanımı hava ve su kirliliğinin azalmasını sağlar, doğal yaşam bölgelerinin korunmasına katkı sağlar ve fosil enerji kaynaklarının çevreye vermiş olduğu zararları en aza indirger (<https://egesa.com.tr/>).

Güneşten yeryüzüne ulaşan enerji, güneş panelleri sayesinde elektrik enerjisi üretmek için enerji dönüştürülür (Şekil 4) ya da güneş kolektörlerinden faydalanılarak ısı enerjisi üretilir. Güneş enerjisi sistemleri genel ve yerel çevre kirliliğine neden olmaz. Bu ise iklim değişikliğiyle mücadele etmek için değerli katkılar sağlar. Güneş enerjisi kaynakları sınırsızdır. Bu nedenle güneşten elde edilen enerji sürekli olarak ücret ödenmeksizin sağlanmakta olup aynı zamanda sürdürülebilir bir gelecek için önemli bir adım olarak düşünülür.

Güneş enerjisinin bazı çevresel faydaları (<https://www.incitas.com.tr/>):

Temiz enerji kaynakları: Güneş enerji kaynakları, fosil yakıtlarla kıyaslandığında çevreye zarar veren emisyonlara yol açmadan elektrik üretilir. Güneş enerjisinin kullanımı ile iklimi etkileyen sera gazı emisyonları ve hava kirliliği azaltılmaktadır. Böylece iklim değişikliğiyle mücadele etmede önemli adımlar atılmış olunur.

Sürdürülebilir enerji kaynağı: Güneş enerjisi devamlı kullanılan ve bitmeyen bir kaynaktır. Güneşten yeryüzüne gelen bu enerjinin kullanımı ile elektrik üretilir ve bu süreçte ise güneş kaynağı azaltılmamaktadır. Fosil yakıtların kullanımı gibi sınırlı kaynaklara bağlı olmaksızın güneş enerjisinin kullanımıyla insanlığın enerji ihtiyaçları karşılanmalıdır.

Su kaynaklarının korunması: Güneş enerjisinden faydalanma, hidroelektrik santraller gibi su kaynaklarına olan ihtiyacın azalmasını sağlar. Hidroelektrik santrallerde sudan yararlanılarak enerji üretilmesi, su kaynaklarının boyutlarının azalmasına ve ekosistemlerin zarar görmesine yol açmaktadır. Güneş enerjisi ise su kaynaklarının korunmasına yardımcı olmaktadır.

Şekil 4: Doğada güneş enerji panelleri.



Kaynak: Herkese Bilim ve Teknoloji (<https://www.herkesebilimteknoloji.com/haberler/surdurulebilirlik/gunes-enerjisi-panellerinin-cevreye-verdigi-zararlar-tartisiliyor>).

Toprak ve doğal yaşamın korunması: Güneş enerjisi elde etmek için panellerin kurulumları, çoğunlukla evlerin çatılarına ya da açık alanlardaki arazilere yapılmaktadır. Bu sebeple, güneş enerjisini kullanmak için özel arazilerin kullanımına gerek duyulmaz. Yenilenemeyen enerji kaynakları olan fosil yakıtların çıkarılması ve madencilik faaliyetlerindeki gibi doğal yaşam alanı olan yerlerin zarar görmesi engellenmiş olunur.

Çevre üzerine etkilerin azalması: Güneş enerjisinin kullanımı, fosil yakıtların neden olduğu çevre üzerine zararları büyük ölçüde azaltır. Fosil yakıtların madenlerden çıkarılması ve daha sonra kullanımı, toprakların erozyon ile kaybına, su ve havanın kirlenmesine, ormanların zarar görmesine ve ekosistem dengesinin bozulmasına sebep olabilmektedir. Güneş enerjisi kullanıldığında bahsedilen bu olumsuz etkiler önlenmektedir.

İş güvenliği: Güneş enerjisinin kullanımı diğer enerji kaynakları ile karşılaştırıldığında daha az risk taşımaktadır. Fosil yakıtların kullanılmasında oluşabilecek kazalar, patlamalar ya da sağlık sorunları gibi durumlar güneş enerjisinin kullanımı ile önlenmektedir.

4. SONUÇ

Canlıların ve dolayısıyla insanoğlunun hayatını devam ettirebilmek için ihtiyaç duyduğu faaliyetlerinin sağlıklı olarak gerçekleşebilmesi ve

iktisadi gelişmenin sağlanabilmesi açısından enerji oldukça önemli bir yerde bulunmaktadır. Enerji sorunlarını çözememiş ülkelerin ekonomik yönden hedeflerine ulaşabilmesi ve toplumsal açıdan dengeler kurabilmesi olası değildir.

Güneş enerjisi, Türkiye gibi enerji ihtiyacının çoğunu yurt dışından karşılayan ülkeler için büyük öneme sahiptir. Yerli güneş enerjisi üretimi, enerji ithalatını ve dışa bağımlılığı azaltarak ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. Yenilenebilir enerjiye yatırım yapmak yeşil ekonominin gelişmesine katkıda bulunur ve çevre kirliliğinin azaltılmasına yardımcı olur.

Türkiye'nin suyu ısıtma yönünden güneş enerjisinden yararlanması, Avrupa sıralamasına bakıldığında önlerde bulunmasına karşın Güneş enerjisinden etkili bir şekilde yararlanamamaktadır. Bu durumda giderek gelişmekte olan sanayi ve artış gösteren enerji ihtiyacı, ülkenin enerji politikalarını tehdit etmekte ve enerji ithalatının önünü açması dış ticaret bakımından açığın artış göstermesine neden olmaktadır. Bu enerji açığının kapatılması için ulusal ve yerel anlamda enerji kaynaklarını iyi değerlendirmek gerekmektedir.

Güneş enerjisi üretiminin ekonomiye maliyetinin düşük olması, istihdam olanakları, enerji ithalatının azaltılması ve çevre dostu olması gibi avantajlarıyla önemli bir enerji kaynağıdır. Gelecekte de güneş

enerjisi, ülkemizin enerji ihtiyacının karşılanmasında ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli rol oynamaya devam edecektir.

Evde kullanım için güneş enerji panellerinin kurulum maliyetleri yüksek olabilmektedir. Ancak güneş enerjisi panelleri 25 yıl civarında kullanılmakta ve yaklaşık 7 yılda bir defa amortisman süresi bulunmaktadır. Ortalama 18 yıl elektrik faturalarında oldukça fazla tasarruf sağlayabilmektedir. Bakım ihtiyacının çok az olması nedeni ile kurulum dışında yüksek bir maliyet bulunmamaktadır. Güneş panelleriyle üretilen elektrik, ev içinde tüm elektronik cihazlar ve aydınlatmada kullanılabilir. Bu yönden büyük bir tasarruf sağlamaktadır.

Güneş enerji sistemleri, yenilenebilir enerji kullanım kaynakları içinde oldukça çok yer edinen ve dünya genelinde kullanımı fazla olan potansiyel enerji teknolojileri olmayı sürdürmektedir. Güneş enerjisi kaynaklarının kullanımı çevreyi korumakta ve zarar görmesini önlemektedir. Bu sebeplerle güneş enerjisi üretiminin ekonomiye olan katkısı her geçen gün giderek artmaktadır.

KAYNAKÇA

- Artan, A. (2020). Güneş enerjili elektrik sistemlerinin kurulum maliyet analizi: Adıyaman örneği. (Yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Aydınlatma Portalı, <https://aydinlatma.org/gunes-panelleri-neden-mavi-ve-siyah.html>
- Aydınlatma portalı (<https://aydinlatma.org/gunes-panelleri-ve-cati-arasinda-ne-kadar-bosluk-olmalidir.html>)
- Banda, M. H., Nyeinga K. and Okello D. (2019). Performance evaluation of 830 kWp grid connected photovoltaic power plant at kamuzu International Airport-Malawi. *Energy for Sustainable Development*, 50- 55.
- Çıra, F. ve Cevheroğlu, S. (2009). 21. Yüzyılda Amerika Birleşik Devletleri'nin değişen enerji politikaları ve bu politikalarda güneş enerjisinin yeri. TMMOB, YEKSEM 5. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı.
- Dinçer, İ. (2002). The role of exergy in energy policy making. *Energy Policy*, 30, 137-149.
- E.T.B.K (Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı). (2017). Dünya ve Türkiye enerji ve tabii kaynaklar görünümü, enerji diplomasisi kapsamındaki faaliyetlerimiz. Ankara: Strateji Daire Başkanlığı.
- Herkese Bilim ve Teknoloji (<https://www.herkesebilimteknoloji.com/haberler/sur-durulebilirlik/gunes-enerjisi-panellerinin-cevreye-verdigi-zararlar-tartisiliyor>)
- Gümüş, İ. ve Örgen, C. (2018). Konaklama sektöründe yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve sürdürülebilirlik açısından turizme olan ekonomik etkileri. *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 73-84.
- Güner, S. ve Muharremoğlu, A. (2020). Bir havalimanı otoparkına kurulabilecek fotovoltaik üretim sisteminin tasarımı ve enerji analizi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (19), 182-188.
- Güneş Enerjisinin Çevresel Faydaları Nelerdir? (<https://www.incitas.com.tr/>)
- Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA). (2018). (<https://gepa.enerji.gov.tr/>)
- Güneş Enerjisiyle Sürdürülebilir Bir Dünya İnşa Etmek. (<https://egesa.com.tr/>)
- Koç, Ü. (2021). Güneş Enerjisi Ve Ekonomik Büyüme. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(2): 515-533. <https://doi.org/10.30784/epfad.890910>
- Koç, Ü. ve Apaydın, Ş. (2020). İktisadi büyüme ve rüzgar enerjisi ilişkisi: Seçilmiş G-20 ülkeleri için bir analiz. *Fiscaoeconomia*, 4(3), 595-612. (<https://doi.org/10.25295/fsecon.765376>)
- Koç, E. ve Kaya, K. (2015). Enerji kaynakları-yenilenebilir enerji durumu. *Mühendis ve Makine*, 56(668), 36-47.
- Koç, E. ve Şenel, M. C. (2013). Dünyada ve Türkiye'de enerji durumu-genel değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 54(639), 32-44.
- Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, D. H. ve Avcı, E. D. (2005). Türkiye'de geleneksel ve yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli ve çevresel etkilerinin karşılaştırılması. III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu.
- Oral, F., Behçet, R., ve Aykut., K. (2017). Hidroelektrik santral rezervuar verilerinin enerji üretimi amaçlı değerlendirilmesi. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 6(2), 29-38.
- Özşahin, Ş., Mucuk, M. ve Gerçekler, M. (2016). Yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: brics-t ülkeleri üzerine panel ARDL analizi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 4(4), 111-130.
- Selici, T., Utlu, Z. ve İlten, N. (2005). Enerji kullanımının çevresel etkileri ve sürdürülebilir gelişme açısından değerlendirilmesi. III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı: 48-53, 19-21 Ekim, Mersin.
- Türkiye Güneş Enerjisi Sektöründe İstihdam. (<https://temizenerji.org/>)
- UNEP. (2011). Towards a green economy pathways to sustainable development and poverty eradication a synthesis for policy makers. http://www.unep.org/greeneconomy/portals/88/documents/ger/GER_synthesis_en.pdf.
- Varınca, K.B. ve Gönüllü, M.T. (2006). Türkiye'de güneş enerjisi potansiyeli ve bu potansiyelin kullanım derecesi, yöntemi ve yaygınlığı üzerine bir araştırma. I. Ulusal Güneş ve Hidrojen Enerjisi Kongresi, İstanbul.
- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM, 2016). Güneş enerjisi ve teknolojileri.